

# Betekenis van een vochttrappenindeling voor oude veenkoloniale gronden, gemeten aan opbrengsten van fabrieksaardappelen in 1947

K. BOSKMA en L. A. H. DE SMET

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen en Stichting voor Bodemkartering, Wageningen

English Summary see page 275

In 1947 werd door het toenmalige Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut TNO te Groningen een onderzoek ingesteld naar de betekenis van bemesting met magnesium voor de teelt van fabrieksaardappelen in de Groningse en Drentse veenkoloniën. Er werden gegevens verzameld van proefplekken en van praktijkpercelen. Deze kunnen eveneens gebruikt worden om oorzaken van opbrengstverschillen tussen percelen aan te geven. Hoewel een groot aantal variabelen in beschouwing werd genomen, was de verklaring van de verschillen tussen percelen weinig bevredigend. De vraag rees, of hier de gebrekkige karakterisering van verschillen in vochtvoorziening een rol kon spelen, te meer daar het jaar 1947 werd gekenmerkt door een droge zomer. Weliswaar werden op het eind van de oogst de grondwaterstanden van de onderzochte percelen opgemeten, doch met behulp van dit cijfermateriaal kan de vochtvoorziening van het gewas tijdens het groeiseizoen niet bevredigend worden gekarakteriseerd. Een betere maat voor de vochtvoorziening geven de vochttrappen, die door De Smet (ter perse) werden gebruikt bij de karakterisering van een gedeelte van de Groninger veenkoloniën (1953—1956). Aangezien van de proefvelden in 1947 zeer nauwkeurige profielbeschrijvingen aanwezig waren, konden achteraf nog schattingen van de vochttrap worden gemaakt. Met toevoeging van de vochttrap als variabele konden vervolgens de gegevens van 1947 opnieuw worden bewerkt. Aan de resultaten hiervan, die in het volgende worden besproken, gaat een korte toelichting op de vochttrappenindeling vooraf. Tenslotte wordt kort ingegaan op de vraag, welke betekenis voor de geschiktheidsbeoordeling van veenkoloniale gronden aan de vochttrappen kan worden toegekend.

## Vochttrappen - indeling en schatting

*Indeling volgens vochttrappen.* De veenkoloniaie gronden, vooral in Groningen, worden gekenmerkt door grote verschillen in profielbouw. Deze

verschillen komen tot uiting in de dikte en aard van de bouwvoor en van de daaronder voorkomende veenlaag, de diepteligging van de zandondergrond, en de mate van bodemvorming in het zand. In de oude veenkoloniën hangen ze duidelijk samen met reliëfverschijnselen in het terrein. Zo bestaan de hoogste terreindelen — vnl. door koppen en ruggen gevormd — uit droge, de middelhoge uit goed vochthoudende en de vochtige en laagste — in hoofdzaak ingenomen door veendobben en voormalige rivierdalen — uit natte gronden. De vochtigheid van de grond is bijv. vanuit de lucht goed waar te nemen bij opdrogend weer in het voorjaar (fig. 1). De onderlinge

Fig. 1 Luchtfoto van een gedeelte van de Oude Veenkoloniën ten zuiden van Hoogezand-Sappemeer. Tintverschillen duiden op verschillen in bodemgesteldheid; lichtere tinten komen overeen met min of meer verdrogende gronden, de donker getinte delen bestaan uit vochtiger gronden (Foto KLM-Aerocarto)



Fig. 1 A part of the old peat colonies south of Hoogezand-Sappemeer. Shade differences indicate differences in soil condition; the lighter shades correspond with more or less drought-susceptible soils, the darker shades with moisty soils

Fig. 2 Schematische profieldoorsnede door oude veenkoloniale gronden. Cursieve cijfers: vochttrap (zie tabel 1). (Naar De Smet & Daniëls, 1965)

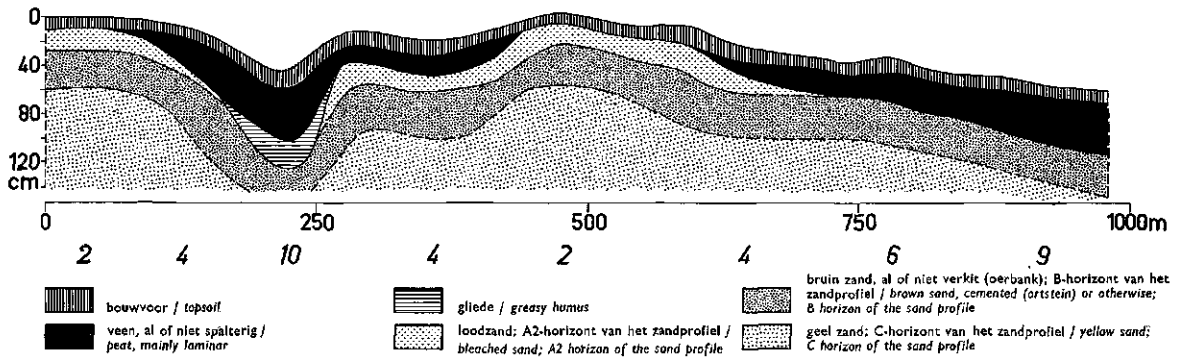


Fig. 2 Cross section in outline of soils of the old peat colonies. *Italic numbers: moisture class (see table 1)*

verschillen in profielbouw met de daarbij behorende hoogteverschillen van een reeks oude veenkoloniale gronden die ten zuiden van Hoogezand zijn gelegen, worden in fig. 2 schematisch voorgesteld.

De kartering van veenkoloniale gronden stuitte aanvankelijk op verscheidene moeilijkheden. Het bleek nl. niet mogelijk om op basis van de sterke variaties in bodemkundige opbouw de verschillende gronden in te delen en een goede bodemkundige legenda op te stellen. Uiteindelijk is gekozen voor een indeling waarbij de gronden door middel van vochttrappen werden onderscheiden. Deze worden met cijfers aangeduid, waarvan het

laagste de droogste grond aangeeft en het hoogste de natste. De oude veenkoloniale gronden zijn op deze wijze in elf vochttrappen ondergebracht (tabel 1).

*Vochttrappen-schatting van de proefplekken in 1947.* Aangezien de vochttrappen hoofdzakelijk uit profielkenmerken worden afgeleid, kon voor elk proefperceel aan de hand van de beschikbare profielbeschrijvingen een schatting worden gemaakt van de vochttrap. Daar alle proefplekken (82) nauwkeurig op topografische kaarten waren aangegeven, konden deze geschatte vochttrappen worden vergeleken met vochttrappen van gekar-

Tabel 1 Onderscheiden vochttrappen

Vochttrap / Moisture class	Benaming / Designation	Hoogteligging / Elevation	Hoofdgroepen-legenda / Legend of main groups
1	droog / dry	hoog / high	zandgronden met een dunne A1- en een duidelijke podzol-B-horizont / sandy soils with a thin A1 and a prominent podzol-B horizon
2	droog-vochthoudend / dry to moderately moist		
3	vochthoudend / moderately moist		
4	vochthoudend-vochtig / moderately moist to moist	middelhoog / medium high	zandgronden met een dunne A1-horizont deels op ondiepe veen- of venige lagen en een zandondergrond met een al dan niet duidelijke podzol-B-horizont / sandy soils with a thin A1 horizon partly over shallow peat or peaty layers and a sandy subsoil with or without a prominent podzol-B horizon
5	vochtig / moist		
6	vochtig - zeer vochtig / moist to very moist		
7	zeer vochtig / very moist		
8	zeer vochtig - nat / very moist to wet	laag / low	veengronden met een dunne A1-horizont, deels op een zand-ondergrond / peaty soils with a thin A1 horizon, partly overlying a sandy subsoil
9	nat / wet		
10	nat - zeer nat / wet to very wet		
11	zeer nat / very wet		

Table 1 Moisture classes discerned

Fig. 3 Samenhang van de geschatte vochttrap op basis van de profielbeschrijving en de gekarteerde vochttrap

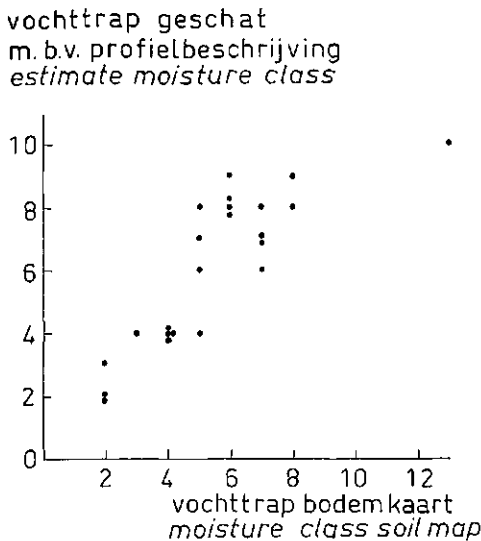


Fig. 3 Relation between the moisture class estimated from the 1947 profile descriptions and the moisture class according to the soil map

teerde oppervlakken. In een deel van de Groningse veenkoloniën was een vergelijking tussen beide uitkomsten voor 23 percelen mogelijk. Zoals fig. 3 laat zien, bestaat er een redelijk goede samenhang tussen de vochttrap volgens de bodemkaart gebaseerd op veldkarteringen en die afgeleid uit de profielbeschrijving. De correlatiecoëfficiënt is 0,84. Op grond hiervan nemen wij aan dat de uit de beschikbare profielbeschrijvingen geschatte vochttrap een bruikbare maat is voor de bij veldkarteringen te bepalen vochttrap. Deze geschatte vochttrap, die in het volgende kortheidshalve als de vochttrap wordt aangeduid, zal verder worden getoetst op zijn betekenis voor de opbrengstverschillen van aardappelen tussen de bij het onderzoek van 1947 betrokken percelen. Indien tussen opbrengst en vochttrap een verband zou kunnen worden aangetoond, betekent dit dat de grootte van de vochttrap een bijdrage kan leveren bij de bodemgeschiktheidsclassificatie van veenkoloniale gronden.

**Analyse van de gegevens**

De verschillen in opbrengst aan aardappelknollen tussen de percelen zijn groot en kunnen door vele variabelen zijn veroorzaakt. Een eerste stap om een indruk te krijgen welke variabelen hiervoor verantwoordelijk zijn, is gedaan door met behulp van een aspectanalyse na te gaan welke van de

waargenomen variabelen gezamenlijk met de opbrengst variëren. Hierbij werd uitgegaan van een tabel met de correlatiecoëfficiënten van elke combinatie van twee variabelen. Ligt een correlatiecoëfficiënt dicht bij nul, dan bestaat tussen die variabelen geen (lineair) verband; ligt ze dicht bij +1, resp. -1, dan variëren ze grotendeels in dezelfde, resp. tegengestelde, richting.

Een gezamenlijk variëren op zich maakt evenwel nog geen uitspraak omtrent een invloed mogelijk, omdat samenhang met andere variabelen in het spel kan zijn. Met een aspectanalyse wordt getracht het grote aantal samenhangen uit de correlatiematrix te verklaren met een klein aantal hypothetische aspecten of oorzaken. Voor een nadere uiteenzetting over de aspectanalyse zij verwezen naar Thurstone (1950), Ferrari e.a. (1957), Harman (1960) en Ferrari & Mol (1966). Volstaan zij hier met aan te geven dat uit de correlatiematrix via een berekening van eigenwaarden en eigenvectoren een matrix kan worden verkregen, waarvan de elementen van elke rij (dus voor elke variabele) in meetkundige zin kunnen worden opgevat als projecties van een vector op onderling loodrechte referentie-assen.

Er doet zich de moeilijkheid voor, dat de verkregen referentie-assen een willekeurige ligging hebben, waardoor het onmogelijk is de betreffende as automatisch als weergave van een aspect, oorzaak of oorzakencomplex te interpreteren. Een beter interpreteerbare uitkomst kan worden verkregen door het stelsel van onderling loodrechte referentie-assen zodanig te draaien, dat de assen zo goed mogelijk tot samenvallen komen met vectoren die onafhankelijke variabelen representeren. Dit gebeurt bij draaiing van de assen volgens het caumax-principe, zoals geïntroduceerd door Ferrari & Mol (1966). Het is in dat geval nodig, dat men een hypothese heeft omtrent mogelijke causale variabelen of al draaiende tot hypothesevorming komt. In ons geval stelden wij op grond van kennis à priori en tijdens de rotaties de hypothese, dat de variabelen vochttrap, kaligetal, bouwvoordikte, pH, pootdatum, groenbemesting en structuur van betekenis zijn voor de verschillen in knolopbrengst tussen percelen. Een zo goed mogelijke, orthogonale draaiing van de referentie-assen naar deze variabelen leverde het in tabel 2 vermelde resultaat. De referentie-as die groenbemesting representeert ( $F_8$ ), is weggelaten omdat de projectie van de opbrengst op deze as tenslotte slechts -0,04 bleek te bedragen. De meest rechtse kolom ( $h_j^2$ ) is verkregen door voor elke rij de elementen te kwadrateren en te sommeren. Deze waarde geeft dus voor elke variabele  $j$  aan welke fractie van zijn variantie wordt verklaard door de vermelde zes aspecten. De variantie van de opbrengst aan knollen ( $X_{25}$ ) hangt voor 74 %

Tabel 2 Aspecten-matrix na caumax-draaiing ( $\times 100$ )

No. Variabele / Variable	F <sub>1</sub> <sup>1</sup>	F <sub>2</sub> <sup>1</sup>	F <sub>3</sub> <sup>1</sup>	F <sub>4</sub> <sup>1</sup>	F <sub>5</sub> <sup>1</sup>	F <sub>11</sub> <sup>1</sup>	h <sub>j</sub> <sup>2</sup>
1 pH-KCl	-5	14	-2	77	-10	0	63
2 % organische stof / % organic matter	3	-28	-8	-10	2	-81	75
3 kaligetal / potash value	-8	88	-5	6	4	19	82
4 P-getal / P-number	0	22	-36	-56	-12	-2	51
5 MgO-grond / MgO in soil	1	3	-11	44	-14	-72	74
6 NaCl-grond / NaCl in soil	25	24	12	10	-6	-38	29
7 kg N per ha	20	6	-2	16	44	2	26
8 veendikte / thickness of peat layer	67	3	-49	-12	-10	-11	73
9 grondwaterstand / height of soil water	-55	10	3	-20	-13	31	47
10 structuur (stabiele kruimels < 0,3 mm) / soil structure (% particles < 0.3 mm)	-26	16	-19	-6	-8	82	81
11 bouwvoordikte / depth of topsoil	-7	3	74	22	-2	-19	64
12 pootdatum / planting date of potatoes	-4	6	2	-18	77	-7	64
13 poterdikte / thickness of seed potatoes	19	4	-18	6	-28	-8	16
14 stalmest + compost 1947 / farmyard manure + compost 1947	14	51	23	5	11	-21	39
15 stalmest + compost 1945-1946 / do. 1945-1946	3	16	-4	22	7	-1	8
16 groenbemesting 1946 / green manuring 1946	-2	-8	-8	3	-8	-5	2
17 natte of droge ligging perceel / wet or dry site field	-45	4	-23	5	-32	10	37
18 ijzerhoudend (wel/niet) / ferruginous or not	-7	-2	-5	15	19	-33	18
19 diepte zand in profiel / depth of sand	72	9	-25	-12	1	-15	63
20 vochttrap (naar De Smet, ter perse) / moisture class	82	-3	-11	3	4	-27	76
21 frequentie aardappelverbouw / frequency of potatoes in farmplan	40	12	23	4	17	12	27
22 voorkiem pootgoed / pre-sprouting	-8	2	1	41	54	-15	49
23 lengte groeiperiode / length of growing period	-6	9	13	10	-56	-7	36
24 vorstschade aan poters / frost damage of seed potatoes	-5	-6	41	-25	-28	-20	36
25 opbrengst aan knollen / tuber yield	38	49	34	27	-32	-25	74
29 % K <sub>2</sub> O in loof / % K <sub>2</sub> O in tops	-12	82	19	-5	18	-27	83

Table 2 Aspect matrix after caumax rotation ( $\times 100$ )

samen met de zes aspecten F<sub>1</sub><sup>1</sup>, F<sub>2</sub><sup>1</sup>, F<sub>3</sub><sup>1</sup>, F<sub>4</sub><sup>1</sup>, F<sub>5</sub><sup>1</sup>, F<sub>11</sub><sup>1</sup> uit tabel 2.

Wij zullen nu trachten te komen tot een duiding van de assen uit tabel 3 en beginnen met F<sub>2</sub><sup>1</sup>. De hoge waarde die de rij voor het kaligetal heeft in F<sub>2</sub><sup>1</sup> en de lage waarde in de andere kolommen plus de h<sub>j</sub><sup>2</sup> van 0,82 geven aan dat deze as bijna samenvalt met de vector kaligetal. Deze as vormt een maat voor de opneembare kali, zoals blijkt uit de hoge waarde die het kaligehalte van het loof (X<sub>29</sub>) geeft in deze kolom. Dat de verschillen in kalivoorziening van belang zijn geweest voor de opbrengst, volgt uit de waarde 0,49 die de variabele opbrengst aan knollen in kolom F<sub>2</sub><sup>1</sup> geeft. Ongeveer  $\frac{1}{4}$  ( $\cong 0,49^2$ ) van de verschillen in knolopbrengst tussen percelen hangen samen met verschillen in kalivoorziening. Alle andere variabelen geven kleine elementen in F<sub>2</sub><sup>1</sup> met uitzondering van variabele no. 14, de hoeveelheid stalmest + compost gegeven in 1947. Dit laatste ligt echter voor de hand: naarmate meer stalmest is gegeven, is meer kali aangevoerd en wordt een hoger kaligetal gevonden. Het is dus duidelijk dat F<sub>2</sub><sup>1</sup> als het aspect van de kalivoorziening kan worden geïnterpreteerd.

Op dezelfde wijze, alleen iets minder eenvoudig, kan de as F<sub>1</sub><sup>1</sup>, die zo goed mogelijk op de variabele vochttrap is gedraaid, worden geduid. De variabele vochttrap heeft alleen in kolom F<sub>1</sub><sup>1</sup> een

hoge waarde, en h<sub>j</sub><sup>2</sup> is vrij hoog. In kolom F<sub>1</sub><sup>1</sup> komen echter buiten de waarde 0,82 voor vochttrap (X<sub>20</sub>) nog verscheidene andere vrij hoge waarden voor.

Een hoge waarde in F<sub>1</sub><sup>1</sup> hebben de variabelen diepte van het zand in het profiel (X<sub>19</sub>), veendikte (X<sub>8</sub>), grondwaterstand (X<sub>9</sub>), natte of droge ligging van het perceel (X<sub>17</sub>) en frequentie aardappelverbouw (X<sub>21</sub>). Nemen we echter in aanmerking dat in ons geval de grootte vochttrap is geschat aan de hand van profielbeschrijvingen, dan brengt X<sub>19</sub> tot uitdrukking, dat profielen waar het zand diep zit, in een hogere vochttrap worden ingedeeld, evenals die met een dikke veenlaag (X<sub>8</sub>). Verder waren dit gevallen waar het grondwater op gemiddeld geringe diepte zat (X<sub>9</sub>) en de boeren bij de enquête de ligging van de percelen als overwegend nat of vrij nat kwalificeerden (X<sub>17</sub>). Dit wijst er allemaal op, dat F<sub>1</sub><sup>1</sup> als een vochtvoorzieningsaspect kan worden geïnterpreteerd.

De opbrengst aan knollen heeft in het vochtvoorzieningsaspect F<sub>1</sub><sup>1</sup> een waarde 0,38. Dit betekent dat er een variatie in dezelfde richting optreedt van vochttrap en knolopbrengst. Een fractie  $0,38^2 = 0,144$  van de totale variantie van de knolopbrengst wordt verklaard door het vochtvoorzieningsaspect. Van alle variabelen met een hoge h<sub>j</sub><sup>2</sup> doch met kleine waarden in het vochtvoorzieningsaspect kan worden geconcludeerd dat ze niets met

de vochtvoorziening te maken hebben. Buiten de reeds besproken variabelen vertoont de frequentie van de aardappelverbouw ( $X_{21}$ ) nog een samenhang met de vochtvoorziening: naarmate de grond beter vochthoudend is, werden in de vijf jaren vóór 1947 meer aardappelen verbouwd.

Uit het bovenstaande blijkt dat de vochttrap, die met een element 0,82 duidelijk domineert in het vochtvoorzieningsaspect, van betekenis is voor de grootte van de opbrengst aan knollen. Hiermee is aangetoond dat de grootheid vochttrap eigenschappen bezit, die haar bruikbaar maken voor een landbouwkundige geschiktheidsclassificatie van gronden. De vochttrap kan in ons geval samen met het kaligetal en de (hier niet nader te bespreken) variabelen bouwvoordikte, pH, pootdatum en structuur een groot deel van de verschillen in opbrengst aan knollen tussen percelen verklaren<sup>1</sup>.

Uit aspect  $F_1$  van tabel 2 blijkt dat de vochttrap samenhangt met de diepte van het zand in het profiel, de dikte van de veenlaag en de stand van het grondwater (na de oogst). Wij hebben met een multipele regressie-analyse nagegaan in hoeverre de verschillen in vochttrap uit verschillen in de genoemde drie kenmerken kunnen worden verklaard. De verschillen in vochttrap blijken voor 63 % te kunnen worden verklaard door verschillen in diepte van het zand en grondwaterstand (beide zeer significant), terwijl een bovendien in acht nemen van de veendikte geen verbetering van de verklaring geeft. In ons geval vinden wij de regressievergelijking:

$$\text{vochttrap} = 0,0488 \cdot (\text{diepte van het zand}) - 0,0404 \cdot (\text{grondwaterstand}) + 6,058$$

In deze vergelijking staat de vochttrap in onbenoemde eenheden en staan de variabelen in het rechter lid in centimeters, gemeten vanaf het maaiveld. De vochttrap neemt dus globaal 0,5 eenheid toe per 10 cm diepere ligging van het

Fig. 4 Samenhang tussen vochttrap en diepte van het zand

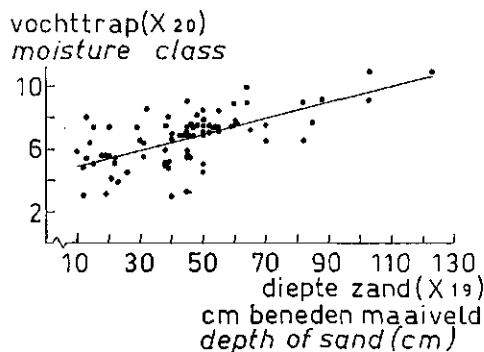


Fig. 4 Relation between moisture class and depth of sand

Fig. 5 Samenhang tussen vochttrap en gemeten grondwaterstand

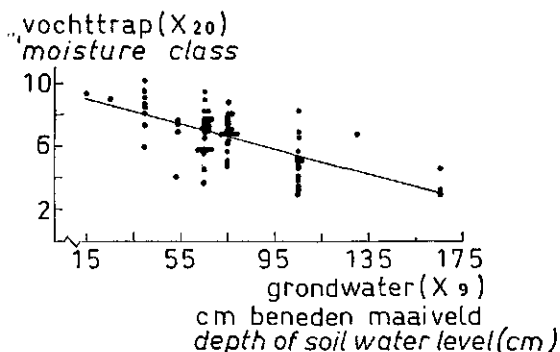


Fig. 5 Relation between moisture class and depth of soil water

zand en neemt ca. 0,4 eenheid af per 10 cm diepere stand van het grondwater na de oogst. De relaties zijn in het beschouwde traject bij benadering lineair, zoals fig. 4 en 5 laten zien.

Nu is aangetoond dat de vochttrap samenhangt met de opbrengst aan knollen, is het van belang deze relatie nader te onderzoeken. Op basis van de uitkomsten van de aspectanalyse in tabel 2 hebben wij getracht de verschillen in opbrengst aan knollen te verklaren uit verschillen in vochttrap, kaligetal, bouwvoordikte, pH, pootdatum en structuur. De hypothese werd gesteld, dat de te verklaren variabele, de opbrengst aan knollen, kan worden beschouwd als een additieve functie van de genoemde zes verklarende variabelen plus een constante. In algemene termen en nummering van de variabelen als in tabel 2 aldus:

$$X_{25} = b_0 + b_1 \cdot X_{20} + b_2 \cdot X_3 + b_3 \cdot X_{11} + b_4 \cdot \bar{X}_1 + b_5 \cdot X_{12} + b_6 \cdot X_{10}$$

Van deze vergelijking werden de coëfficiënten geschat volgens de methode van de kleinste kwadraten<sup>2</sup>. Dit leverde de volgende vergelijking:

$$\text{knolopbrengst} = 253 + 7,40 \cdot (\text{vochttrap}) + 3,22 \cdot (\text{kaligetal}) + 3,45 \cdot (\text{bouwvoordikte}) + 14,14 \cdot (\text{pH}) - 1,314 \cdot (\text{pootdatum}) - 0,987 \cdot (\text{stabiële kruimels})$$

Een statistische toetsing van de coëfficiënten uit deze vergelijking geeft aan, dat met uitzondering

<sup>1</sup> De zes aspecten uit tabel 2, die nauw samenhangen met de genoemde variabelen, verklaren 74 % van de variantie in knolopbrengst, de zes variabelen zelf echter minder, zoals verder in dit artikel naar voren komt.

<sup>2</sup> De som van de gekwadrateerde verschillen tussen  $X_{25}$  en de verwachting van  $X_{25}$  is minimaal. Verder geeft elke  $b_i$  de invloed van de betreffende verklarende variabele aan, onafhankelijk van de waarde die de andere verklarende variabelen aannemen.

Fig. 6 Samenhang tussen opbrengst aan knollen en vochttrap

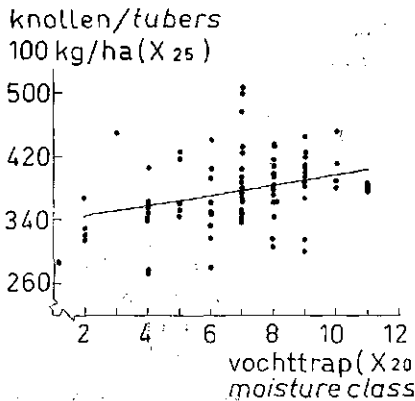


Fig. 6 Relation between tuber yield and moisture class

van de pH alle variabelen een significante bijdrage leveren in de verklaring van de verschillen in knolopbrengst. De samenhang tussen de opbrengst aan knollen en de vochttrap, na het in rekening brengen van verschillen in de andere vijf variabelen, wordt gegeven in fig. 6. De figuur laat zien dat de stippen vrij regelmatig liggen om de regressielijn die de gemiddelde samenhang aangeeft. Het lijkt verantwoord te concluderen dat de grootte van vochttrap in redelijke mate lineair samenhangt met de vochtvoorziening waarop het gewas reageert. Zouden sommige opeenvolgende vochttrappen minder verschil in vochtvoorziening voor het gewas aangeven dan andere, dan zou dit in fig. 6 tot uiting moeten komen in een zaagtandsgewijze ligging van de waarnemingen rond de gemiddelde lijn.

Nemen wij op grond van het bovenstaande een lineaire relatie tussen vochttrap en vochtvoorziening aan, dan blijkt uit de gegeven regressieformule, dat de knolopbrengst toeneemt naarmate de vochtvoorziening beter is. Gemiddeld vinden wij een toename van 7,4 quintalen knollen per eenheid vochttrap. Voor het jaar 1947 (met een droge zomer) blijkt het verschil in opbrengst aan knollen tussen een perceel van vochttrap 2 (slechte vochtvoorziening) en een van vochttrap 10 (vochtvoorziening zeer goed)  $8 \times 740 = 5920$  kg/ha te bedragen of, uitgedrukt in procenten van de gemiddelde opbrengst, ca. 16%. De verschillen in vochtvoorziening tussen de percelen zijn dus in ons geval van groot belang geweest voor de verschillen in opbrengst aan knollen tussen percelen.

#### Geschiktheidsbeoordeling

Bij geschiktheidsbeoordelingen en classificeringen van gronden gaat het vooral om de landbouw-

kundige interpretatie van op bodemkaarten weergegeven eenheden. De geschiktheid van de grond voor de teelt van cultuurgewassen wordt echter behalve door de profielbouw ook nog door een aantal andere factoren bepaald, zoals ontwatering, bemesting, verzorging, afstand van het perceel tot de boerderij, enz.

Aangezien de bodemkartering zich meer tot de blijvende eigenschappen van het bodemprofiel beperkt, kunnen groeifactoren die de grondgebruiker gemakkelijk kan beïnvloeden, zoals bijv. de chemische vruchtbaarheid, niet als uitgangspunt dienen voor het opstellen van classificaties. Dit houdt in, dat het producerend vermogen van de op kaarten aangegeven gronden onder gunstige bedrijfsomstandigheden dient te worden beoordeeld. Een gewas dat niet volgens de eisen verzorgd en bemest is, is dus geen maatstaf voor het producerend vermogen van de grond.

Om de invloed van verschillen in vochttrap op de opbrengst te kunnen beoordelen op hun betekenis voor de praktijk, is het nodig een vergelijking te maken met de invloed van andere variabelen. Dit kan, op geschikte wijze door in de regressievergelijking na te gaan welke bijdrage elke verklarende variabele levert in de verklaring van de opbrengstverschillen. Wij gaan uit van een regressievergelijking met uitsluitend statistisch significante, verklarende variabelen en reduceren daartoe de eerder gegeven vergelijking door de variabele pH te elimineren. In de nieuwe regressievergelijking zijn alle vijf verklarende variabelen significant. Van de totale kwadratsom-afwijkingen van de knolopbrengst ter grootte van 266712 wordt in dit geval 111010 of 42% verklaard. De multipale correlatiecoëfficiënt is 0,65. De verklaarde kwadratsom voor elk der vijf verklarende variabelen in absolute maat en die in procenten van de in totaal verklaarde worden gegeven in tabel 3.

De vochttrap blijkt in het besproken model 20%

Tabel 3 Vergelijking van de bijdrage in verklaring van verschillen in opbrengst

Variabele / Variable	Verklaarde kwadratsom / Sum squares explained	Verklaard in % / % explained
X <sub>3</sub> kaligetel / potash number	33233	29,9
X <sub>10</sub> structuur / soil structure	15840	14,3
X <sub>11</sub> bouwvoordikte / depth of topsoil	23436	21,1
X <sub>12</sub> pootdatum / planting date of potatoes	16440	14,8
X <sub>20</sub> vochttrap / moisture class	22061	19,9

Table 3 Comparison of five variables in their explanation of differences in tuber yield

van de verklaarde kwadraatsom voor zijn rekening te nemen. Dit is weliswaar minder dan het kaligetal bijdraagt aan de verklaring van de verschillen tussen percelen, maar toch nog belangrijk. Bovendien moet in aanmerking worden genomen dat het kaligetal als maat voor de kalivoorziening reeds een historie heeft, waarin geregeld aan verbetering is gewerkt, terwijl de grootheid vochttrap in dit opzicht nog jong is.

### Samenvatting

Een belangrijke factor voor de gewassenopbrengst op oude veenkoloniale gronden is de vochtvoorziening van de planten, welke eigenschap door middel van zgn. 'vochttrappen' kan worden gekarakteriseerd. Een onderzoek dat in 1947 over de magnesiumbemesting van fabrieksaardappelen op deze gronden was uitgevoerd, bood gelegenheid deze vochttrappenindeling in haar betekenis terzake van opbrengstverschillen te toetsen en na te gaan in hoeverre ze in samenhang met andere bodemvruchtbaarheidsfactoren voor geschiktheidsbeoordeling van deze gronden kon worden gehanteerd. Bij toepassing van factor- en regressie-analyse bleek er een zeer significant verband te bestaan tussen vochttrap en opbrengst, zodat mag worden geconcludeerd dat de vochttrappenindeling een betrouwbare bijdrage kan leveren tot de karakterisering van de produktiemogelijkheden van dergelijke gronden.

### Summary

*The significance of a moisture-class scale for the soils of old peat colonies, determined with the 1947 potato yield*. An important factor for the yield of crops in the old peat region of the province of Groningen is the moisture availability for crops. The Soil Survey Institute characterizes this property by a value called 'moisture class'. An investigation of the Institute for Soil Fertility at Groningen carried out in 1947 gave an opportunity to test this moisture class in its importance for the yield of potatoes between fields in comparison with other factors of soil fertility.

Using factor analysis and regression analysis it was shown that there is a very significant relation between moisture class and yield. In a regression analysis with five explanatory factors the variable moisture class explained about 20 % of the total sum squares deviations that were explained.

This demonstrates that the factor moisture class as defined by the Soil Survey Institute can join in characterizing the agricultural production possibilities of a soil.

### Literatuur

- Ferrari, Th. J. & Mol, J. : Aspect-analyse van causale modellen. Rapport no. 7 Inst. Bodemvruchtbaarheid, Groningen 1966.
- Ferrari, Th. J., Pijl, H. & Venekamp, J. T. N. : Factor analysis in agricultural research. *Neth. J. Agric. Sci.* 5 (1957) 3 : 211—221.
- Harman, H. H. : Modern Factor Analysis. Chicago 1960.
- Smet, L. A. H. de : De Groninger veenkolonien (westelijk deel); bodemkundige en landbouwkundige onderzoekingen (ter perse).
- Smet, L. A. H. de & Daniëls, D. : Vochttrappen en grondwatertrappen en hun betekenis voor de landbouw in de Groninger veenkolonien. *Boor en Spade* 14 (1965) 15—27.
- Thurstone, L. L. : Multiple-factor Analysis. Chicago 1950.